

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-339467
(43)Date of publication of application : 08.12.2000

(51)Int.Cl. 6061 7/00
601B 11/00
H04N 13/02

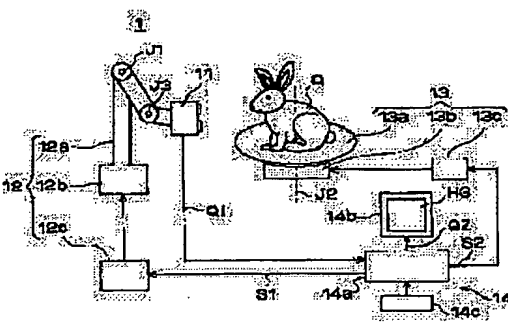
(21)Application number : 11-151046 (71)Applicant : MINOLTA CO LTD
(22)Date of filing : 31.05.1999 (72)Inventor : HOTTA SHINICHI

(54) THREE-DIMENSIONAL DATA INPUTTING DEVICE

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To reliably execute inputting work without waste by controlling so as to make the eye direction of three-dimensional data to be displayed and the photographing direction of a subject coincident to easily grasp the whole image of three-dimensional data.

SOLUTION: A three-dimensional camera 11 being an optical three-dimensional inputting device photographs the objective material Q of inputting and inputs its three-dimensional data Q1. A manipulator 12 consists of an arm 12a, a base 12b and a controller 12c, and a rotary stage 13 consists of a turntable 13a, a driving device 13b and a controller 13c. By controlling the stage 13 and the manipulator 12, an objective matter Q can be photographed from an optional direction by the camera 11 to input three-dimensional data Q1 of the matter Q from optional plural directions. A host computer 14 consists of a main body 14a, a display device 14b, an inputting device 14c, etc. The main body 14a synthesizes plural pieces of three-dimensional data Q1 of one inputted from the camera 11 to convert the data to three-dimensional data QI of one coordinate system.



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-339467
(P2000-339467A)
(43) 公開日 平成12年12月8日 (2000.12.8)

(51) Int. Cl.⁷ 606 T 7/00
G 01 B 11/00
H 04 N 13/02

F I 606 F 15/62 4 I 5 2F065
G 01 B 11/00 H 58057
H 04 N 13/02 50061

審査請求 未請求 請求項の数 2

OL

(全7頁)

(21) 出願番号 特願平11-151046
(22) 出願日 平成11年5月31日 (1999.5.31)

(71) 出願人 000006079
ミノルタ株式会社
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル

(72) 発明者 堀田 伸一
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内
(74) 代理人 100086933
弁理士 久保 幸雄

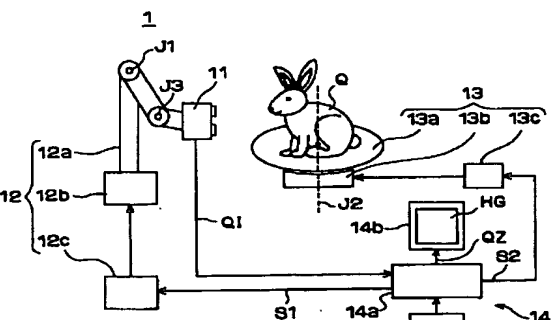
最終頁に続く

(54) 発明の名称】 3次元データ入力装置

(57) 【要約】

【課題】 入力された3次元データの全体像を容易に把握することができ、3次元データの入力作業を無駄なく容易に実施を行うことが可能とすること。

【解決手段】 被写体Qを撮影してその3次元データQ1を入力する3次元カメラ11と、被写体Qと3次元カメラ11との相対位置関係を変化させる位置可変装置12、13と、3次元カメラ11によって複数の方向から入力した被写体Qの3次元データQ1を合成して1つの座標系の3次元データQ2に変換する合成手段14aと、合成された3次元データQ2を表示する表示手段14bと、操作者の操作に応じて表示手段14bに表示される3次元データQ2の視点を可変するための視点可変手段14aと、表示手段14bに表示される3次元データQ2の視線方向と3次元カメラ11による被写体Qの撮影方向とが一致するように位置可変装置12、13を駆動する駆動制御手段12c、13cと、を有した構成とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】被写体を撮影してその3次元データを入力する3次元カメラと、前記被写体と前記3次元カメラとの相対位置関係を変化させる位置可変装置と、

前記3次元カメラによって複数の方向から入力した前記被写体の3次元データを合成して1つの座標系の3次元データに変換する合成手段と、

合成された3次元データを表示手段と、

操作者の操作に応じて前記表示手段に表示される3次元データの視点を変換するための視点可変手段と、

前記表示手段に可変される3次元データの撮影方向と前記3次元カメラによる前記被写体の撮影方向とが一致するように前記位置可変装置を駆動する駆動制御手段と、

を有してなることを特徴とする3次元データ入力装置、

【請求項2】前記位置可変装置は、前記被写体を駆動するための、鉛直軸を中心として回転する回転スライジを含んでおり、

前記視点可変手段は、前記回転スライジを横した画像及び合成された3次元データを、前記3次元カメラによる撮影方向から見た画像となるように視点を変換するように構成されている、

請求項1記載の3次元データ入力装置、

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、対象物体の3次元データを入力するための3次元データ入力装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、立体形状を有する対象物体（被写体）の全面における3次元データを得る装置として、回転スライジ、3次元カメラ、及びコンピュータなどから構成される3次元データ入力装置が知られている。

【0003】

回転スライジは、鉛直軸を軸として回転可能なターンテーブルを有し、その上に対象物体が設置される。3次元カメラは、回転スライジの外方に配置され、回転スライジ上の対象物体を撮影する。

【0004】対象物体の全面における3次元データを入力する際には、回転スライジを適宜な角度ずつ回転させ、対象物体と3次元カメラとの相対位置関係を変化させて撮影する。これによって、対象物体について、複数の撮影方向からの3次元データが入力される。各撮影方向からの3次元データは、3次元カメラ又はコンピュータに受け取られたモニタ画面上に表示される。ユーザは、モニタ画面を見て各3次元データの入力状況を監視することができ、

【0005】撮影が終わると、コンピュータの処理によって、それぞれの撮影方向に対応して得られた複数の3次元データの合成が行われる。3次元データの合成のため、

めに、専用のユーティリティソフトが用いられ、回転スライジの回転角度位置の情報などに基づく演算処理が行われる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上に述べた従来の3次元データ入力装置によると、各撮影方向からの撮影を行う撮影段階において、例えばラジオボタンなどを操作することによって各撮影方向からの3次元データを1つ1つ撮影することはできず、その時点で既に入力されている3次元データの全体像を把握することができない。つまり、3次元データの全体像は、上に述べたように撮影後に行われる合成処理を終えた後でなければ把握できなかった。

【0007】そのため、対象物体の撮影されていない部分、つまりデータ欠損があっても、撮影中においてはその撮影を行えないという問題があった。その場合には、対象物体の撮影を始めからやり直す必要があった。

【0008】また、これは逆に、既に撮影した部分を重複して撮影してしまい、冗長な3次元データを入力してしまうという問題もあった。その場合には、撮影や処理に無駄な時間を費やすこととなる。

【0009】本発明は、上述の問題に鑑みてなされたもので、入力された3次元データの全体像を容易に把握することができ、3次元データの入力作業を無駄なく容易に実施に行うことが可能とすることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る3次元データ入力装置1は、図1に示すように、被写体Qを撮影してその3次元データQ1を入力する3次元カメラ11と、前記被写体Qと前記3次元カメラ11との相対位置関係を変化させる位置可変装置12、13と、前記3次元カメラ11によって複数の方向から入力した前記被写体Qの3次元データQ1を合成して1つの座標系の3次元データQ2に変換する合成手段14aと、合成された3次元データQ2を表示する表示手段14bと、操作者の操作に応じて前記表示手段14bに表示される3次元データQ2の視点を可変するための視点可変手段12c、13cと、操作者の操作に応じて前記表示手段14bに表示される3次元データQ2の撮影方向とが一致するように前記位置可変装置12、13を駆動する駆動制御手段12c、13cと、を有している。

【0011】請求項2に係る3次元データ入力装置1では、図1及び図2に示すように、前記位置可変装置13は、前記被写体Qを駆動するための、鉛直軸12を中心として回転する回転スライジを含んでおり、前記視点可変手段14aは、前記回転スライジを横した画像13c及び合成された3次元データQ2を、前記3次元カメラ11による撮影方向から見た画像となるように視点を変換するように構成されている。

【0012】

【発明の実施の形態】図1は本発明に係る3次元データ入力装置1の構成を示す図である。図1に示すように、3次元データ入力装置1は、3次元カメラ11、マニピュレータ12、回転スライジ13、及びホストコンピュータ14から構成される。

【0013】3次元カメラ11は、光学式の3次元入力装置であり、入力の対象となる対象物体Qを撮影することにより、対象物体Qの3次元データQ1を入力する。また、3次元カメラ11は、対象物体Qの2次元画像QYを撮影するためのイメージセンサを内蔵しており、3次元データQ1の入力と同時に2次元画像QYを入力することが可能である。2次元画像QYと3次元データQ1とは、互いに同じ受光軸上で、つまり同じ視点で撮影されるようになっている。

【0014】マニピュレータ12は、アーム12a、基台部12b、及び制御装置12cからなる。アーム12aは、関節軸J1、J3を有しており、先端部に3次元カメラ11が取り付けられている。制御装置12cは、ホストコンピュータ14から出力される指令信号S1に基づいて、アーム12a及び基台部12bを駆動制御する。マニピュレータ12の作用によって、3次元カメラ11の撮影位置及び撮影方向を制御することができ、特に、3次元カメラ11を垂直平面内の任意の位置に移動させ、対象物体Qを前方又は側方からだけではなく上方からも撮影することが可能となる。このようにマニピュレータ12として、公知の種々のものを用いることが可能である。

【0015】回転スライジ13は、ターンテーブル13a、駆動装置13b、及び制御装置13cからなる。ターンテーブル13aは、鉛直方向の回転軸12を中心として回転可能な円板であり、この上に対象物体Qが設置される。駆動装置13bは、モータ、ギヤ、回転軸12、及び回転角度検出器などを有する。制御装置13cは、ホストコンピュータ14から出力される指令信号S2に基づいて駆動装置13bを駆動する。ターンテーブル13aが回転すると、その上に設置された対象物体Qも回転し、これによって対象物体Qと3次元カメラ11との相対位置関係が変化する。回転スライジ13及びマニピュレータ12を制御することによって、3次元カメラ11による対象物体Qの撮影を任意の方向から行うことが可能であり、対象物体Qの3次元データQ1を任意の複数の方向から入力することができる。

【0016】ホストコンピュータ14は、本体14a、表示装置14b、及び入力装置14cなどからなる。本体14aは、演算処理装置（CPU）、ROM、RAM、その他の周辺要素、適宜なハードウェア及びソフトウェアなどから構成され、3次元カメラ11から入力された複数の3次元データQ1を合成して1つの座標系の3次元データQ2に変換する。本体14aに

は、各種のOS、インタフェースプログラム、ユーティリティプログラム、アプリケーションプログラムなどがインストールされており、それらが実行されることによって、以下に述べるGUI（グラフィカル・ユーザ・インタフェース）が実現されている。

【0017】入力装置14cは、マウス又はキーボードなどを有する。表示装置14bの表示面HGには、対象物体Qを撮影して得られた3次元データQ1、それらを合成して得られた3次元データQ2、後述する仮想回転スライジ画像13Z、その他の種々の画像又は文字などを表示可能である。また、表示された3次元データQ2及び仮想回転スライジ画像13Zを、入力装置14cの操作によって画面上で回転させることが可能である。

【0018】次に、ホストコンピュータ14のGUIによって表現される機能について説明する。図2は表示面HGに表示される内容の例を示す図である。

【0019】図2に示すように、表示面HGには、仮想回転スライジ画像13Z、3次元データQ2、及び2次元画像QYが表示される。なお、ユーザが入力装置14cを操作することによって、これらの画像の表示又は非表示を切り換えることができる。

【0020】仮想回転スライジ画像13Zは、現物のターンテーブル13a及び駆動装置13bを模した画像をCG（コンピュータ・グラフィクス）により作成し、それを表示面HGに表示しているものである。表示面HG上において、仮想回転スライジ画像13Zは、3次元カメラ11によってターンテーブル13aを撮影して得られる画像と類似の形態で表示される。

【0021】ユーザは、マウスによるカーソルの移動操作、又はキーボードからの数値指定操作などにより、仮想回転スライジ画像13Zを表示面HG上で回転させることができる。例えば、カーソルを仮想回転スライジ画像13Zに合わせ、マウスによって回転方向にドラッグする、仮想回転スライジ画像13Zは、ドラッグの方向及び量に応じて回転する。

【0022】仮想回転スライジ画像13Zが回転すると、本体14aの演算処理装置から制御装置13cに対して指令信号S2が出力される。これにより、駆動装置13bは、仮想回転スライジ画像13Zの動きと同期するようにターンテーブル13aを回転駆動する。つまり、仮想回転スライジ画像13Zの回転と現物のターンテーブル13aの回転とは同期し、表示面HGに表示される仮想回転スライジ画像13Zの画像の状態と3次元カメラ11によって撮影されるターンテーブル13aの画像の状態とが常に一致するように制御される。

【0023】3次元データQ2は、対象物体Qについて、各撮影方向から入力された3次元データQ11、Q12...を合成した画像である。合成は、各撮影方向からの撮影が行われる度毎に行われ、合成された最新の画像が表示面HGに表示される。

【0005】撮影が終わると、コンピュータの処理によって、それぞれの撮影方向に対応して得られた複数の3次元データの合成が行われる。3次元データの合成のため、

【0005】撮影が終わると、コンピュータの処理によって、それぞれの撮影方向に対応して得られた複数の3次元データの合成が行われる。3次元データの合成のため、

【0024】例えば、1回目の撮影が終わると、それによって得られた3次元データQ11のみからなる3次元データQ21が表示面HGに表示される。2回目の撮影が終わると、1回目の3次元データQ11と2回目の撮影で得られた3次元データQ12とを合成した3次元データQ22が表示される。3回目の撮影が終わると、3回目の3次元データQ11、Q12、Q13を合成した3次元データQ23が表示される。

【0025】3次元データQ2Zは、ターンテーブル13a上に対象物体Qが設置されているのと同様に、仮想回転スライジ画像13Z上に設置された状態で表示面HGに表示される。そして、3次元データQ2Zは、仮想回転スライジ画像13Zの回転とともに回転する。すなわち、表示面HGに表示される3次元データQ2Zの視線方向と、3次元カメラ11による対象物体Qの撮影方向とが、常に一致するように制御される。

【0026】さて、仮想回転スライジ画像13Zを回転させる場合と同様に、マニピュレータ12を制御することによって、入力装置14cの操作に応じて、本体14aの演算処理装置から制御装置12cに対して指令信号S1が出力され、アーム12a及び基台部12bが駆動される。これにより、3次元カメラ11によって対象物体Qを上から撮影することが可能である。

【0027】なお、通常は、マニピュレータ12及び3次元カメラ11の画像は表示面HGに表示されないが、仮想回転スライジ画像13Zの場合と同様に、それらの仮想画像（アイコン）をCGによって表示することも可能である。その場合に、それらの仮想画像をドラッグすることによって、マニピュレータ12の移動方向及び量の指示を与えることができる。

【0028】したがって、入力装置14cを用いて表示面HG上の仮想画像を操作することにより、回転スライジ13及びマニピュレータ12を制御し、3次元カメラ11と対象物体Qとの相対位置を任意の状態に可変することができ、3次元カメラ11によって対象物体Qを任意の位置から撮影することが可能である。

【0029】図2に示すように、表示面HGの左上には全体像ウインドウ21が設けられる。全体像ウインドウ21には、上に述べた2次元画像QYが表示される。2次元画像QYは、3次元カメラ11による対象物体Qのモニタ画像である。2次元画像QYと3次元データQ2とを比較することにより、3次元データQ2Zに欠損部分Q2Nがあるか否かの判断が容易に行われる。

【0030】図3は3次元データ入力装置1の使用方法を説明するための図である。図3を用いて、対象物体Qの周囲の3次元データの入力方法を説明する。まず、図3(A)に示すように、3次元カメラ11によって対象物体Qを前方から撮影する。これによって、表示面HG上に3次元データQ21が表示される。

【0031】次に、入力装置14cの操作によって、仮想回転スライジ画像13Zを回転させる。ここでは、180度回転させたとする。この回転に連動して、回転スライジ13は回転軸12を中心に回転し、これによって、3次元カメラ11と対象物体Qとの相対位置関係が、前回の撮影位置に対して180度変更され、対象物体Qを後方から撮影することが可能となる。そこで、入力装置14cの操作によって、対象物体Qを後方から撮影する。

【0032】そうすると、対象物体Qの前方及び後方からの撮影によって得られた3次元データQ11、Q12が合成され、表示面HG上に3次元データQ22（図3(B)参照）として表示される。但し、この時点では、3次元データQ22は最後に撮影された状態の視線方向で表示されている。

【0033】ユーザは、入力装置14cを操作することにより、仮想回転スライジ画像13Z及び3次元データQ22を回転させる。3次元データQ2Zを回転させると、3次元データQ2Zの欠損の状態が一目瞭然である。3次元データQ2Zに欠損がある場合に、その部分が表示面HG上で正面となるように、又はよく見えるように、3次元データQ2Zを回転させる。その際、全体像ウインドウ21に表示される2次元画像QYを参照することができである。

【0034】3次元データQ2Zの回転に応じて対象物体Qも回転しているため、表示面HG上における3次元データQ2の見え方を確認し、その状態で撮影を行うことによって、欠損部分の3次元データQ1が入力される。

30

【0035】すなわち、例えば、図3(B)に示すように、表示面HG上において欠損部分Q2Nがよく見える状態とし、その状態で撮影する。これによって、欠損部分Q2Nの3次元データが入力される。

【0036】このように、撮影段階において、既に入力された3次元データQ2Zの全体像を把握することができ、欠損部分Q2Nの有無、又はその状態、位置などを容易に確認することができ、また、表示面HG上に表示される3次元データQ2Zを、撮影したい状態に移動させることによって、直ぐにその状態で実際の撮影を行うことができるので、必要な3次元データQ1を容易に確保に入力することができ、したがって、3次元データQ1の入力作業を無駄なく容易に確実に行うことができる。

【0037】次に、3次元データ入力装置1における全体の処理及び操作の概略をフローチャートに基づいて説明する。図4は3次元データの処理のフローチャートである。

【0038】図4において、まず、キャリブレーションを行う（#1）。キャリブレーションは、3次元データの入力を開始する前に、仮想回転スライジ画像13Zの

座標系と実際の回転スライジ13（ターンテーブル13a）の座標系とを一致させるための処理である。

【0039】キャリブレーションの手法として、例えば、回転軸12上で交わるように組み合わせた2枚のキャリブレーションボードを回転スライジ13上に載せ、これを3次元カメラ11で計測する方法を用いることが可能である。また、3次元カメラ11によって入力可能な空間内にキャリブレーションボードなどを置き、数点の観測地点にアーム12aを移動させてキャリブレーションボードを計測し、その結果から座標系を把握することも可能である。

【0040】次に、回転スライジ13上に対象物体Qを載置し（#2）、3次元カメラ11による撮影を行って3次元データQ1の入力を行う（#3）。入力された3次元データQ1は合成され、3次元データQ2として表示面HGに表示される。また、2次元画像QYも表示される（#4）。

【0041】ユーザは、2次元画像QYと3次元データQ2とを比較して、欠損部分Q2Nの有無を確認する。つまり、3次元データQ2を見て、データの入りかそれぞれで充分であるかを判断する。3次元データQ2がそれで充分である場合には（#5でイエス）、入力処理を終了する。

【0042】3次元データQ2が充分でない場合には（#5でノー）、入力装置14cを操作し、仮想回転スライジ画像13Zなどを移動させ、これによってターンテーブル13a及びマニピュレータ12を移動する（#6、7）。表示面HGには、視線方向の更新された2次元画像QY及び3次元データQ2が表示される。

【0043】3次元カメラ11による撮影位置が確定したら（#8でイエス）、再び3次元データの入力を行い（#3）、充分な3次元データが得られたとユーザが判断するまで（#5でイエス）、以上の処理を繰り返す。

10

【0044】上述の実施形態において、3次元カメラ11に面角の大きいものを用いることにより、また、対象

物体Qの形状などに応じて、マニピュレータ12を省略することが可能である。また、マニピュレータ12の自由度を大きくすることにより、回転スライジ13を省略することが可能である。

【0045】上述の実施形態において、3次元データ入力装置1の全体又は各部の構成、処理内容、処理順序などは、本発明の主旨に沿って適宜変更することができ

る。

【0046】**【発明の効果】** 本発明によると、入力された3次元データの全体像を容易に把握することができ、3次元データの入力作業を無駄なく容易に確実に行うことができる。

【図面の簡単な説明】
 【図1】 本発明に係る3次元データ入力装置の構成を示す図である。
 【図2】 表示面に表示される内容の例を示す図である。
 【図3】 3次元データ入力装置の使用方法を説明するための図である。

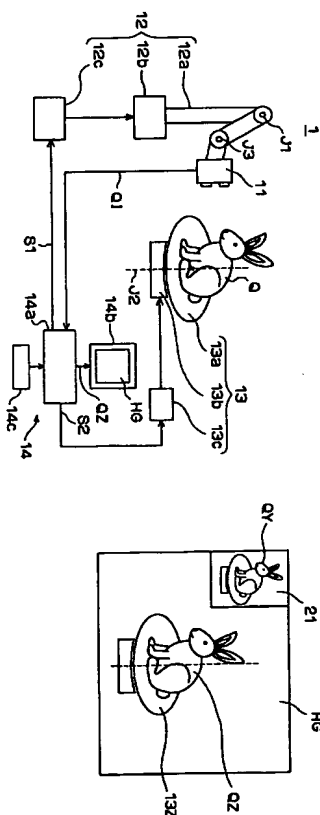
【図4】 3次元データの処理のフローチャートである。

【符号の説明】

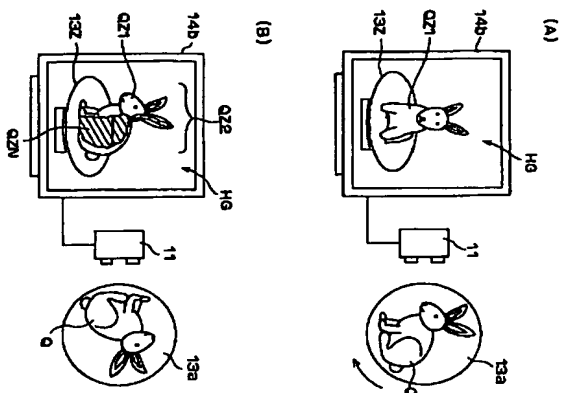
- 1 3次元データ入力装置
- 11 3次元カメラ
- 12 マニピュレータ（位置可変装置）
- 12c 制御装置（駆動制御手段）
- 13 回転スライジ（位置可変装置）
- 13c 制御装置（駆動制御手段）
- 14 ホストコンピュータ（合成手段、視点可変手段、表示手段）
- 14a 本体（合成手段、視点可変手段）
- 14b 表示装置（表示手段）
- Q 対象物体（被写体）
- Q1 3次元データ
- Q2 3次元データ

【図1】

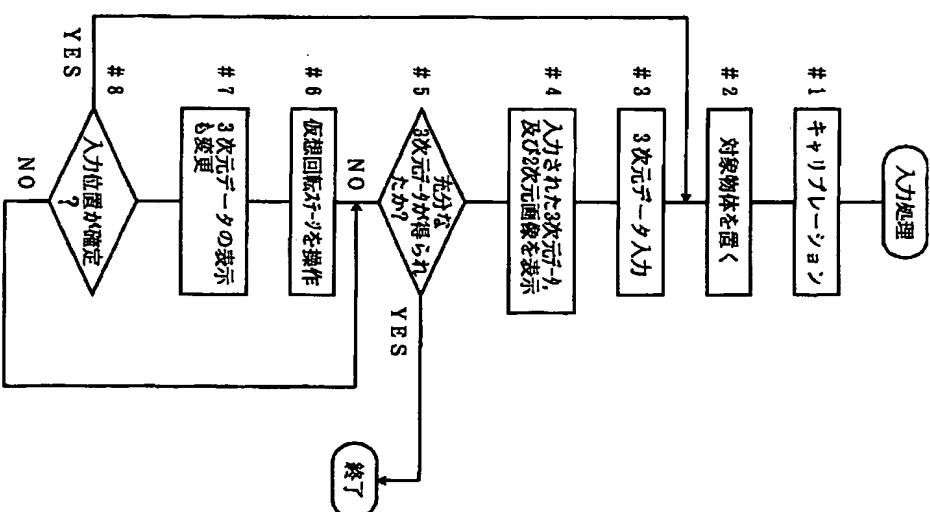
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2F065 MA04 MA53 BB05 CC16 FF05

FF09 FF66 JJ03 NN20 PP05

PP13 PP21 QQ00 QQ36 SS02

SS13

5B057 BA11 BA23 CA08 CA12 CA16

CB08 CB13 CB16 CC01 CD14

CE08 CI20

5C061 MA21 AB04 AB08